

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-218184

(43)Date of publication f application : 10.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/167

H03M 7/30

H04N 7/30

(21)Application number : 2000-020757

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.01.2000

(72)Inventor : KISHI HIROKI

SATO MAKOTO

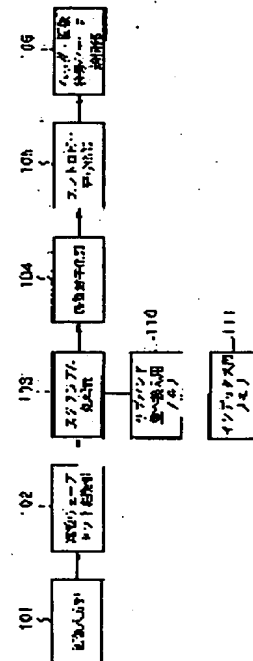
KAJIWARA HIROSHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR ENCODING PICTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate picture encoding data processed by scrambling and also to obtain picture encoding data encoded by processing part of a picture by scrambling.

SOLUTION: Picture data inputted from a picture input part 101 is transformed by a discrete wavelet transform part 102 and divided into a plurality of frequency band data. Each kind of frequency band data is scrambled for re-arrangement in accordance with index data stored in an index memory 111, the count value of the scrambled data is quantized by a coefficient quantizing part 104 and the quantized value is entropy-encoded and outputted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-218184

(P2001-218184A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁸ (参考)
H 0 4 N 7/167		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		H 0 4 N 7/167	Z 5 C 0 6 4
H 0 4 N 7/30		7/133	Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-20757 (P2000-20757)

(22) 出願日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 岸 裕樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 佐藤 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外1名)

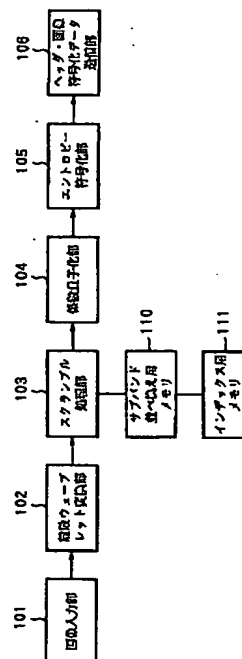
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 スクランブル処理した画像符号化データを生成するとともに、画像の一部をスクランブル処理して符号化した画像符号化データを得る。

【解決手段】 画像入力部101から入力された画像データを離散ウェーブレット変換部102により変換し、複数の周波数帯域のデータに分割する。これら各周波数帯域のデータを、インデックス用メモリ111に記憶されたインデックスデータに従って並び替えるスクランブル処理を行い、このスクランブルされたデータの計数値を係数量子化部104で量子化し、その量子化された値をエントロピー符号化して出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割手段と、
前記分割手段で得られた各周波数帯域のデータを所定のデータに基づいて並び換える並び換え手段と、
前記並び換え手段で並び換えられたデータを符号化する画像符号化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 前記所定のデータは、前記画像データを符号化する日時情報に関連するデータであることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項3】 前記画像符号化手段は、前記各周波数帯域のデータを量子化する量子化手段と、
前記量子化手段により量子化された量子化値をエントロピー符号化する符号化手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項4】 前記分割手段は、前記入力された画像データに対して離散ウェーブレット変換を施すことを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項5】 入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割手段と、
前記分割手段で得られた各周波数帯域のデータをビットプレーンに分割するプレーン分割手段と、
前記ビットプレーン分割手段により分割された各周波数帯域のビットプレーンを所定順に配列する配列手段と、
前記配列手段で配列されたビットプレーンを符号化する画像符号化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項6】 前記配列手段は、前記各周波数帯域のビットプレーンを前記周波数帯域の周波数順に配列することを特徴とする請求項5に記載の画像符号化装置。

【請求項7】 入力された画像データを複数の領域に分割する分割手段と、前記分割手段により分割された複数の領域のうちの所望の領域を指示する指示手段と、
前記指示手段による指示に応じて、前記複数の領域の画像データのそれぞれの符号化方法を変更して符号化する画像符号化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項8】 前記画像符号化手段は、
前記分割手段により分割された各領域の画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する周波数帯域分割手段と、
前記指示手段による指示に応じて、所定領域の前記周波数帯域分割手段により分割された各周波数帯域のデータを所定のデータに基づいて並び換える並び換え手段と、
前記並び換え手段で並び換えられたデータを符号化する画像符号化手段とを有することを特徴とする請求項7に記載の画像符号化装置。

【請求項9】 前記並び換え手段は、前記指示手段により指示された領域の、前記周波数帯域分割手段により分

割された各周波数帯域のデータを、所定のデータに基づいて並び換えることを特徴とする請求項8に記載の画像符号化装置。

【請求項10】 前記並び換え手段は、前記指示手段により指示された領域以外の領域の、前記周波数帯域分割手段により分割された各周波数帯域のデータを、所定のデータに基づいて並び換えることを特徴とする請求項8に記載の画像符号化装置。

【請求項11】 入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割工程と、
前記分割工程で得られた各周波数帯域のデータを所定のデータに基づいて並び換える並び換え工程と、
前記並び換え工程で並び換えられたデータを符号化する画像符号化工程と、を有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項12】 前記所定のデータは、前記画像データを符号化する日時情報に関連するデータであることを特徴とする請求項11に記載の画像符号化方法。

【請求項13】 前記画像符号化工程は、前記各周波数帯域のデータを量子化する量子化工程と、
前記量子化工程により量子化された量子化値をエントロピー符号化する符号化工程を有することを特徴とする請求項11に記載の画像符号化方法。

【請求項14】 前記分割工程では、前記入力された画像データに対して離散ウェーブレット変換を施すことを特徴とする請求項11に記載の画像符号化方法。

【請求項15】 入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割工程と、
前記分割工程で得られた各周波数帯域のデータをビットプレーンに分割するプレーン分割工程と、
前記ビットプレーン分割工程により分割された各周波数帯域のビットプレーンを所定順に配列する配列工程と、
前記配列工程で配列されたビットプレーンを符号化する画像符号化工程と、を有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項16】 前記配列工程は、前記各周波数帯域のビットプレーンを前記周波数帯域の周波数順に配列することを特徴とする請求項15に記載の画像符号化方法。

【請求項17】 入力された画像データを複数の領域に分割する分割工程と、
前記分割工程により分割された複数の領域のうちの所望の領域を指示する指示工程と、
前記指示工程による指示に応じて、前記複数の領域の画像データのそれぞれの符号化方法を変更して符号化する画像符号化工程と、を有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項18】 前記画像符号化工程は、
前記分割工程により分割された各領域の画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する周波数帯域分割工程と、

前記指示工程による指示に応じて、所定領域の前記周波数帯域分割工程により分割された各周波数帯域のデータを所定のデータに基づいて並び換える並び換え工程と、前記並び換え工程で並び換えられたデータを符号化する画像符号化工程とを有することを特徴とする請求項17に記載の画像符号化方法。

【請求項19】 前記並び換え工程は、前記指示工程により指示された領域の、前記周波数帯域分割工程により分割された各周波数帯域のデータを、所定のデータに基づいて並び換えることを特徴とする請求項18に記載の画像符号化方法。

【請求項20】 前記並び換え工程は、前記指示工程により指示された領域以外の領域の、前記周波数帯域分割工程により分割された各周波数帯域のデータを、所定のデータに基づいて並び換えることを特徴とする請求項18に記載の画像符号化方法。

【請求項21】 請求項11乃至20のいずれか1項に記載の画像符号化方法を実行するプログラムを記憶した、コンピュータにより読取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データを符号化する際にスクランブルを加えることにより、生成される画像符号化データにセキュリティ機能を与える画像符号化装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】昨今、パソコンやモバイル端末等の普及により、インターネットを介したデジタルデータの通信（データ通信）が幅広く行われるようになった。このデータ通信において流通するデジタルデータには、テキスト、静止画像、動画像、音声等様々なものがある。

【0003】一般に、このようなデジタルデータの送信者は、そのデジタルデータを符号化して送信している。また静止画像を送信する場合は、送信者は静止画像のデジタルデータ（画像データ）を符号化して画像符号化データを生成し、その符号化された画像データを送信している。そこで将来、このような符号化された画像データを不特定多数の受信者に送信して配給するサービスが行われることが予想される。

【0004】また、将来行われると思われる画像符号化データを送信するサービスのひとつに、通信販売等の商品紹介に関するデータを、このようなデジタルネットワークを介してユーザに配信することが考えられる。これは送信者に予め料金を払っている受信者（閲覧資格者）が、その払った金額に応じて、受信した符号化画像データを復号して閲覧できるサービスである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述不特定多数の人に符号化した画像データを配信するサービスを行うシステムにおいて、閲覧資格者のみがその符号化され

た画像データを正しく復号することができるようにした画像データの符号化方法は、現在確立されていない。

【0006】また、その様なシステムにおいて、将来、送信者と契約して閲覧資格者となる可能性のある一般ユーザに対し、全く、その符号化された画像データの復号を許可させないにすると、その閲覧資格者数の増大が見込まれない。従って、誰でも、その符号化された画像データの一部だけを正常に復号可能にして画像を閲覧させることが考えられるが、そのような具体的な方法は提案されていない。

【0007】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、スクランブル処理した画像符号化データを生成できる画像符号化装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】また本発明の目的は、画像の一部をスクランブル処理して符号化した画像符号化データを得ることができる画像符号化装置及びその方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像符号化装置は以下のような構成を備える。即ち、入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割手段と、前記分割手段で得られた各周波数帯域のデータを所定のデータに基づいて並び換える並び換え手段と、前記並び換え手段で並び換えられたデータを符号化する画像符号化手段と、を有することを特徴とする。

【0010】上記目的を達成するために本発明の画像符号化装置は以下のような構成を備える。即ち、入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割手段と、前記分割手段で得られた各周波数帯域のデータをビットプレーンに分割するプレーン分割手段と、前記ビットプレーン分割手段により分割された各周波数帯域のビットプレーンを所定順に配列する配列手段と、前記配列手段で配列されたビットプレーンを符号化する画像符号化手段と、を有することを特徴とする。

【0011】上記目的を達成するために本発明の画像符号化装置は以下のような構成を備える。即ち、入力された画像データを複数の領域に分割する分割手段と、前記分割手段により分割された複数の領域のうちの所望の領域を指示する指示手段と、前記指示手段による指示に応じて、前記複数の領域の画像データのそれぞれの符号化方法を変更して符号化する画像符号化手段と、を有することを特徴とする。

【0012】上記目的を達成するために本発明の画像符号化方法は以下のような工程を備える。即ち、入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割工程と、前記分割工程で得られた各周波数帯域のデータを所定のデータに基づいて並び換える並び換え工程と、前記並び換え工程で並び換えられたデータを符号化

する画像符号化工程と、を有することを特徴とする。

【0013】上記目的を達成するために本発明の画像符号化方法は以下のような工程を備える。即ち、入力された画像データを複数の周波数帯域のデータに分割する分割工程と、前記分割工程で得られた各周波数帯域のデータをビットプレーンに分割するプレーン分割工程と、前記ビットプレーン分割工程により分割された各周波数帯域のビットプレーンを所定順に配列する配列工程と、前記配列工程で配列されたビットプレーンを符号化する画像符号化工程と、を有することを特徴とする。

【0014】上記目的を達成するために本発明の画像符号化方法は以下のような工程を備える。即ち、入力された画像データを複数の領域に分割する分割工程と、前記分割工程により分割された複数の領域のうちの所望の領域を指示する指示工程と、前記指示工程による指示に応じて、前記複数の領域の画像データのそれぞれの符号化方法を変更して符号化する画像符号化工程と、を有することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0016】【実施の形態1】図1は、本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0017】図1において、101は画像データを入力する画像入力部、102は画像データに離散ウェーブレット変換を施す離散ウェーブレット変換部、103はその変換された係数にスクランブル処理を施すスクランブル処理部、104は離散ウェーブレット変換された係数を量子化する係数量子化部、105は量子化結果をエントロピー符号化するエントロピー符号化部、106は符号化データにヘッダを付して送信するヘッダ・符号化データ送信部である。110はサブバンド並べ替え用メモリで、離散ウェーブレット変換部102で変換された各サブバンドの各データを記憶し、インデックス用メモリ111に記憶されたインデックスに従って、それらを並べ替えるのに使用される。インデックス用メモリ111は、スクランブル処理に使用する、例えば日付等を記憶し、それを基にサブバンドデータを変更するのに使用される。

【0018】図2は、スクランブル処理部103の詳細を示すブロック図であり、1031はバッファ、1032はスクランブル実行部である。

【0019】画像入力部101から符号化対象となる画像データを構成する画素データがラスタ・スキャン順に入力される。この画像入力部101は、例えばスキャナ、デジタルカメラ等の撮像装置、或いはCCDなどの撮像デバイス、或いはネットワーク回線のインターフェース等が用いられる。また、この画像入力部101はRAM、ROM、ハードディスク、CD-ROM等の記憶

媒体であっても良い。

【0020】離散ウェーブレット変換部102は、画像入力部101から入力される1画面分の各画素データに離散ウェーブレット変換を施し、その結果生成される離散ウェーブレット係数を複数のサブバンドに分解する。本実施の形態1においては、画像データ $x(n)$ に対する離散ウェーブレット変換は以下の式のように行われる。

$$r(n) = \text{floor} \{ (x(2n) + x(2n+1)) / 2 \}$$

$$d(n) = x(2n+2) - x(2n+3) + \text{floor} \{ (-r(n) + r(n+2) + 2) / 4 \}$$

ここで、 $r(n)$ 、 $d(n)$ は変換係数であり、 $r(n)$ は低周波サブバンド、 $d(n)$ は高周波サブバンドである。また、上式において $\text{floor}\{X\}$ は X を超えない最大の整数値を表す。この変換式は、一次元のデータに対するものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適用して二次元の変換を行うことにより、図3(a)の様なLL、HL、LH、HHの4つのサブバンドに分割することができる。ここで、Lは低周波サブバンド、Hは高周波サブバンドを示している。次にLLサブバンドを、同じ様に4つのサブバンドに分け(図3(b))、その中のLLサブバンドを、更に4サブバンドに分ける(図3(c))。こうして生成された10個のサブバンドのそれぞれを、図3(c)に示すように、HH1、HL1、...と呼ぶことにする。ここで、各サブバンドの名称における数字を、それぞれのサブバンドのレベルとする。つまり、レベル1のサブバンドは、HL1、HH1、LH1、レベル2のサブバンドは、HL2、HH2、LH2である。なお、LLサブバンドはレベル0のサブバンドとする。また、レベル n までのサブバンドを復号することで得られる復号画像を、レベル n の復号画像と呼ぶ。この復号画像はレベルが高い程、解像度が高くなる。

【0022】これら10個のサブバンドは、一旦、スクランブル処理部103のバッファ1031に格納される。スクランブルが行われない場合、復号装置が受信したサブバンドを順に復号することで、正常な復号画像を見ることができるように、サブバンドが並べられる。つまり10個のサブバンドは、LL、HL1、HH1、LH1、HL2、HH2、LH2、HL3、HH3、LH3のように、レベルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順に並べられ、係数量子化部104へ順次出力される。

【0023】本実施の形態1では、スクランブル処理部103のスクランブル実行部1032において、上述10個のサブバンドをスクランブル単位データとして、以下に示す3段階の処理によりスクランブルが行われる。尚、スクランブルは、符号化を行う日の日付を基に行う。そこで符号化を行っている日を「6月18日」とし

10

20

30

40

50

て、スクランブルの方法を以下に示す。

【0024】[ステップ1] まず図4(A)に示すように、10個のサブバンドを、0、…、9の番号が付された10個のサブバンド並び換え用メモリ110に順番に格納する。また、4つのメモリ領域を持ち、0、…、9の内いずれかの数字(インデックス)が格納されるインデックス用メモリ111(図4(B)参照)を用意する。このインデックス用メモリ111の各メモリ領域を、左からそれぞれ第1インデックス、第2インデックス、…、第4インデックスと呼ぶこととする。尚、このインデックス用メモリ111は、最大3組(1組が4個の数字で構成される)のインデックスデータを記憶することができるように、インデックス用メモリA～C(不図示)を備えている。

【0025】このステップ1の処理では、まず、符号化を行っている日の日付を、インデックス用メモリ111(インデックス用メモリA)に格納する。つまり図5(A)に示すように、「6月18日」の場合は「0618」をインデックス用メモリAに格納する。次に、このインデックス用メモリAの第1インデックス(この例では「0」)が指すサブバンド並び換え用メモリ110に入っているサブバンドと、第2インデックス(この例では「6」)が指すサブバンド並び換え用メモリ110に入っているサブバンドとを入れ換える。この入れ替え処理は、図5(B)の500で示されている。

【0026】また、同様の操作を第3インデックス(この例では「1」)と第4インデックス(この例では「8」)を用いて行う。これを図5(B)の501で示す。その結果は、図5(B)に示されている。

【0027】なお、インデックス用メモリAに格納されるインデックスの値によっては、サブバンドの入れ換えが行われない場合がある。例えば、インデックス用メモリに「1111」、「1212」や「0422」等が格納されている場合、サブバンドの入れ換えが行われない。この場合、インデックス処理を行う。このインデックス処理について、符号化を行っている日を「西暦1999年12月12日」として、図6を参照して以下に説明する。

【0028】まず、符号化を行っている日の西暦の平方根を求める。ここでは符号化を行っている日の西暦は「1999年」であるので、 $\sqrt{1999}=44.710177\cdots$ が求める平方根となる。次に、インデックス用メモリAに格納されている4桁の数字「1212」と、得られた平方根との積を求める。つまり、 $1212 \times 44.710177\cdots = 54188.7355\cdots$ が得られる。その得られた積の上位4桁の数字「5418」をインデックスとし、これをインデックス用メモリAに格納する。そして、この「5418」を基にサブバンドの入れ換えを行う。

【0029】このインデックス処理において生成された

インデックスでも、サブバンドの入れ換えが行えない場合、その4桁のインデックスを用いて、同様なインデックス処理を繰り返す。

【0030】[ステップ2] 次に図7を参照して、ステップ1に続くステップ2の処理を説明する。

【0031】次に、図7(A)に示すように、インデックス用メモリAの隣り合うインデックスの和を求め、インデックス用メモリBに記憶する。但し、ここでその和が「10」以上の場合は、その得られた和から「10」を引いた値をインデックスとする。尚、前述の例でインデックス処理が行われた場合、そのインデックス処理により得られたインデックス用メモリAの値を用いて、更にインデックス用メモリBに記憶するインデックスを生成する。

【0032】こうして図7(B)に示すように、その生成されたインデックス用メモリBに記憶されているインデックスに従って、前述と同様なサブバンドの入れ換えを行う。なお、このインデックス用メモリBの値でも、なお、サブバンドの入れ換えを行えない場合は、上述のステップ1と同様なインデックスの変更処理を行い、こうして得られたインデックスを用いてサブバンドの入れ換えを行う。

【0033】[ステップ3] 次に、ステップ2に続くステップ3の処理を説明する。ここでは図8(A)に示すように、インデックス用メモリAの隣り合うインデックスの差を求め、その差に基づいてインデックス用メモリCに記憶するインデックスを生成する。但し、ここで差が負である場合、得られた差に「10」を足した値をインデックスとする。

【0034】図8(B)に示すように、上述操作により生成されたインデックス用メモリCのデータに基づいて、前述の図6(B)と同様にしてサブバンドの入れ換えを行う。なお、上述インデックス用メモリBのインデックスデータではサブバンドの入れ換えが行えない場合は、前述のステップ1の処理と同様にしてインデックス処理を行い、得られたインデックスを用いてサブバンドの入れ換えを行う。

【0035】そしてサブバンド並び換え用メモリ110に配置されたサブバンドの番号順に、各サブバンドのデータが係数量子化部104に入力される。

【0036】係数量子化部104では、スクランブル処理部103から出力される各サブバンドのウェーブレット変換係数を、各周波数成分毎に定めた量子化ステップで量子化し、その量子化後の値(係数量子化値)をエントロピー符号化部105へ出力する。この係数量子化部104では、係数値をX、この係数値Xの属する周波数成分に対する量子化ステップの値をqとすると、量子化後の係数値Q(X)は次式に従って求められる。

【0037】

$$Q(X) = \text{floor} \{ (X/q) + 0.5 \}$$

但し、上式において、 $\text{floor}\{X\}$ は X を超えない最大の整数値を表す。本実施の形態1における各周波数成分(サブバンド)と量子化ステップとの対応を図9に示す。

【0038】図9に示す様に、低周波サブバンド(L_L等)よりも高周波サブバンド(H_L1、L_H1、H_H1等)の方に、より大きい量子化ステップを与えている。一つのサブバンドにおける全ての係数を量子化した後、それら係数量子化した量子化値をエントロピー符号化部105へ出力する。

【0039】エントロピー符号化部105では、入力された係数量子化値を算術符号化によりエントロピー符号化し、エントロピー符号化値を生成する。そのエントロピー符号化値は、ヘッダ・画像符号化データ送信部106に出力される。

【0040】ヘッダ・画像符号化データ送信部106では、図10に示されているように、先頭にヘッダ1000を付し、その後エントロピー符号化値を、その入力されたサブバンド順(この例では最終的な並べ替え結果(図8(B))に対応)に並べて画像符号化データを生成する。この様にしてヘッダ・画像符号化データを生成する。なお、このヘッダ1000には、画像入力部101に入力された画像のサイズ、画像が2値画像であるか多値画像であるかを示す画像タイプなどの情報、及び送信する画像伝送装置を示す文字列、その送信日時、画像の符号化を行った日の日付等が書き込まれている。このヘッダ・画像符号化データは、ヘッダ・画像符号化データ送信部106から送信される。

【0041】尚、このヘッダ・画像符号化データ送信部106には、公衆回線、無線回線、LAN等のインターフェースを用いることができる。

【0042】尚、このような符号化データを送信する送信者は、予め閲覧資格者に、復号時にスクランブルを戻すためのソフトウェア等を配布しておく。これにより閲覧資格者は、その配布されたソフトウェアを画像復号装置に組み込んでおくことにより、正常な画像を見ることができる。

【0043】図11は、本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置における符号化処理を示すフローチャートである。

【0044】まずステップS1で、画像入力部101から画像データを入力し、ステップS2で、その画像データに対して離散ウェーブレット変換を施す。次にステップS3に進み、この符号化を実行する日付を基に、前述したようにしてインデックスを作成する。そしてステップS4に進み、離散ウェーブレット変換されて周波数の低い順に並べられた各周波数帯域の信号(サブバンド)を、ステップS3で作成されたインデックスを基に、前述の図5乃至図8を参照して説明したようにして並び替える。そしてステップS5では、それら並び替えられた

サブバンドの順に、例えば図9に示す量子化ステップに基づいて、各サブバンドのデータを量子化する。こうして量子化された各サブバンドに対応する量子化値は、ステップS6でエントロピー符号化される。そしてステップS7に進み、その符号化データの先頭に、その符号化の日付等を示すヘッダを付して、送信用の符号化データを作成し、ステップS8で、その作成した符号化データを送信する。

【0045】以上説明したように本実施の形態1によれば、画像の符号化時に、符号化する日の日付を基に、画像の周波数成分を並べ替えてスクランブルを行い、そのスクランブル結果を量子化して符号化する。また閲覧資格者の画像復号装置は、ヘッダにある画像符号化を行った日の日付を基にスクランブルを戻す。以上の処理により、その符号化データを復号する情報を有する閲覧資格者だけが正常な復号画像を見ることが可能である。

【0046】[実施の形態2] 前述の実施の形態1では、スクランブル処理におけるデータの単位をサブバンド単位のデータとしたが、このスクランブル処理における単位データの選び方はこれに限定されるものでない。本実施の形態2では、複数のサブバンドに分解された離散ウェーブレット変換係数をビットプレーンに分割し、そのビットプレーンをスクランブル単位データとしてスクランブル処理を行う。

【0047】図12は、本発明の実施の形態2に係る画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図12は、前述の実施の形態1に係る画像符号化装置を示す図1のスクランブル処理部103をスクランブル処理部601に置き換えたもので、その他の構成は前述の図1の構成と共通している。

【0048】図13は、実施の形態2に係るスクランブル処理部601の詳細を示すブロック図で、6011はビットプレーン分割部、6012はスクランブル単位データ生成部、6013はバッファ、6014はスクランブル実行部である。

【0049】本実施の形態2に係る画像符号化装置は、前述の実施の形態1に係る画像符号化装置と処理の流れは大きく異ならない。

【0050】離散ウェーブレット変換部102で生成された離散ウェーブレット変換係数は、サブバンド毎に、スクランブル処理部601のビットプレーン分割部6011に入力される。ビットプレーン分割部6011は、これらサブバンド毎に入力された離散ウェーブレット変換係数をビットプレーンに分解して、各ビットプレーンのデータを生成する。その手順を図14以降を参照して以下に説明する。

【0051】自然2進で表現されている離散ウェーブレット変換係数のうち、正負を示す最上位ビットを符号ビットプレーンに格納し、次の符号ビットの先頭ビットを第1のビットプレーンに格納し、同じく二番目のビット

を第2のビットプレーンに格納する。同じく三番目以降のビットも第3以降のビットプレーンに順次格納する。尚、第xのビットプレーンを「レベルxのビットプレーン」と呼び、また、符号ビットプレーンを「レベル0のビットプレーン」とする。

【0052】このビットプレーン分割の具体例を以下に述べる。

【0053】あるサブバンドにおける離散ウェーブレット変換係数「20, -6, 3, 0, …」を、ビットプレーンとして格納する様子を図14に示す。

【0054】同図において、各離散ウェーブレット変換係数の符号ビットにおいて、“1”はそのウェーブレット変換係数が正、“0”はそのウェーブレット変換係数が負又は“0”であることを示している。またビットプレーン分割の様子を分かりやすくするため、“0”である離散ウェーブレット変換係数には“0”のビットを並べていない。

【0055】こうして生成された各サブバンドのビットプレーンは、スクランブル単位データ生成部6012に入力される。スクランブル単位データ生成部6012は、各サブバンドの同じレベルのビットプレーンを集め、スクランブル単位データを生成する。なお、レベルxのビットプレーンを集めることで生成されたスクランブル単位データを、「レベルxのスクランブル単位データ」と呼ぶ。

【0056】図15は、レベルxのスクランブル単位データ的具体例を示す図である。

【0057】図15に示されているように、レベルxのスクランブル単位データにおいて、各サブバンドのレベルxのビットプレーンは、LL, HL1, HH1, LH1, HL2, HH2, LH2, HL3, HH3, LH3の順で並べられる。

【0058】そして、スクランブル単位データはバッファ6013に格納され、このバッファ6013に格納されたスクランブル単位データは、スクランブル実行部6014によりスクランブルが行われる。スクランブル実行部6014は、スクランブル単位データの数だけサブバンド並び換え用メモリを用意しており、レベルが低いスクランブル単位データ順にサブバンド並び換え用メモリに格納する。そして、前述の実施の形態1と同様に、符号化を行っている日の日付を基にインデックスを作成し、そのインデックスを基にスクランブル処理を行う。

【0059】こうしてスクランブル処理された係数値を量子化する係数量子化部104、そしてその量子化結果をエントロピー符号化するエントロピー符号化部105の処理については、前述の実施の形態1と同様であるので、その説明を割愛する。

【0060】以上説明したように本実施の形態2によれば、離散ウェーブレット変換係数をビットプレーン分割し、生成されたビットプレーンをスクランブル単位デ

タとしてスクランブルを行うことができる。

【0061】【実施の形態3】画像符号化してユーザに送信するサービスにおいて、非閲覧資格者に対して画像の一部(ROI)を閲覧可能にするサービスも考えられる。この場合には、画像をいくつかの領域(タイル)に分割し、それらタイル毎に符号化を行うことにより、このようなサービスを実現することが可能である。

【0062】本実施の形態3では、非閲覧資格者は非ROIを正常に復号できず、ROIのみが正常に復号されるように画像データを符号化する。

【0063】本実施の形態3に係る画像符号化装置の構成を図16に示す。本実施の形態3で使われる画像符号化装置は、前述の実施の形態1で使われる画像符号化装置において、画像入力部101と離散ウェーブレット変換部102の間に、タイル分割部901とROI決定部902とを挿入し、スクランブル処理部103をスクランブル処理部903に置き換えたものである。なお、前述の画像伝送装置の場合と処理の流れは大きく異なる.

【0064】画像入力部101から入力された1画面分の画像データに対して、タイル分割部901において、まずタイルの大きさが決定される。ここで決定されるタイルの大きさは、ROIを任意形状に表わすことができる程度に小さいものとする。次にこの画像データは、その決定された大きさのタイルに分割される。ここで各タイルの符号列をタイルデータと呼ぶ。なお、符号化対象となる画像データは、N個のタイルに分割され、N個のタイルデータが生成されるものとする。こうして生成されたN個のタイルデータはROI決定部902に入力される。

【0065】図17は、画像データが8×8のタイルに分割された例を示している。

【0066】ROI決定部902におけるROIの決定は、送信者により行われる。本実施の形態3では、ROIの決定は次のように行われる。

【0067】ROI決定部902は、図18に示すように、画像符号化装置に設けられているディスプレイ1800に画像を表示し、オペレータはその表示された画像を見ながら、入力デバイス(タッチペン)1801を使用してROIとなるべき領域を指示する。そして図19に示すように、この指示された領域に含まれるタイル(ROIタイル)と、その領域に含まれないタイル(非ROIタイル)とに区別される。その際、各タイルデータの先頭に、それぞれのタイルがROIタイルであるか、非ROIタイルであるかを示すヘッダ用ビットが付加される。ここでは、ROIタイルのヘッダ用ビットには“1”、非ROIタイルのヘッダ用ビットには“0”が付与されるものとする。そして、これらタイルデータは、離散ウェーブレット変換部102に入力される。この離散ウェーブレット変換部102以降の処理はタイル

毎に独立に実行され、また、ヘッダ用ビットは処理の対象とはならない。また、ヘッダ用ビットが付加されたタイルデータをヘッダ付きタイルデータと呼ぶことにする。

【0068】離散ウェーブレット変換部102で離散ウェーブレット変換された各タイルデータは、ヘッダ用ビットが“1”であるか、“0”であるかにより、それ以降の処理が異なる。即ち、ヘッダ用ビットが“1”であるROIタイルの符号列（ROIタイルデータ）は、係数量子化部104に入力されて量子化された後、エントロピー符号化部105により符号化されるのに対し、ヘッダ用ビットが“0”である非ROIタイルの符号列（非ROIタイルデータ）は、スクランブル処理部903によりスクランブル処理が行われる。

【0069】スクランブル処理部903では、各タイルデータの離散ウェーブレット変換係数に対してスクランブル処理が行われる。このスクランブルの方法は、前述の実施の形態1で用いられた方法や、実施の形態2で用いられた方法と同様である。こうしてスクランブルが行われた各タイルデータは、係数量子化部104に入力される。

【0070】係数量子化部104、エントロピー符号化部105における処理は、前述の実施の形態1と同様であるので、その説明を割愛する。

【0071】ヘッダ・画像符号化データ送信部106では、図20に示すように、入力されたヘッダ付きタイルデータからヘッダ用ビットが取り外され、ヘッダ用ビットとエントロピー符号化されたタイルデータに分けられる。そして、入力された順に、ヘッダ用ビットとタイルデータとを並べる。こうして前者はヘッダ用ビット列2100、後者は画像符号化データ2101となる。

【0072】このヘッダ用ビット列2100を、前述の実施の形態1において指定されたヘッダに組み込み、そのヘッダを画像符号化データ2101の先頭に付加して、ヘッダ・画像符号化データを生成する。こうして生成されたヘッダ・画像符号化データは、ヘッダ・画像符号化データ送信部106から送信される。

【0073】図21は、本実施の形態3に係る画像符号化装置における符号化処理を示すフローチャートである。

【0074】まずステップS11で、画像入力部101より画像データを入力し、ステップS12で、その画像データを複数のタイル領域に分割する。次にステップS13に進み、そのタイル領域に分割した画像をディスプレイ1800に表示し、ペン1801を使用して、そのディスプレイ画面上でROIを指定する。ステップS14では、その指定されたROIに従って、そのROIに含まれるタイル領域を決定し、その領域に含まれるタイル領域と、そのROIに含まれないタイル領域とを区別し、それぞれを区別するためのヘッダ用ビットを各タイ

ルに付与する。次にステップS15に進み、各タイル領域を離散ウェーブレット変換し、各周波数帯域に分割する。

【0075】次にステップS16に進み、処理対象のタイル領域がROIに含まれるタイル領域か否かを、前述のヘッダ用ビットに基づいて判断し、含まれなければ（非ROIタイルデータであれば）ステップS17に進んで、そのタイル領域の周波数帯域に分割されたデータに対してスクランブル処理（前述の実施の形態のスクランブルに相当）を施してステップS18に進む。またステップS16で、ROIに含まれるタイル領域（ROIタイルデータ）であればステップS18に進む。ステップS18では、その離散ウェーブレット変換された係数を量子化し、その量子化結果をエントロピー符号化する。こうして符号化した画像データに、前述のヘッダ用ビットを加えたヘッダを作成し、そのヘッダとともに符号化データを生成する。

【0076】以上説明したように本実施の形態3によれば、入力画像を複数のタイルに分割してタイルデータを生成し、各タイルデータをROIタイルデータと非ROIタイルデータとに区別し、非ROIタイルデータに対してスクランブル処理を行う。以上の処理により、このスクランブルを解除できない非閲覧資格者は、スクランブルされていないROIのタイルデータのみを閲覧することができる。

【0077】尚、ROIタイルデータをスクランブル処理し、それ以外のタイルをスクランブル処理しないようにしてもよい。

【0078】（その他の実施の形態）以上の実施の形態において、スクランブルの方法として、サブバンドを入れ換える方法とビットプレーンを入れ換える方法を示した。しかし、これら2つの方法を併用するスクランブルの方法、つまりサブバンドを入れ換えた後にサブバンド毎にビットプレーンを入れ換える方法、ビットプレーンを入れ換えた後にビットプレーン毎にサブバンドを入れ換える方法、並びにスクランブル単位データを各サブバンドの各ビットプレーンとして、サブバンド、ビットプレーンを越えて、スクランブル単位データの入れ換えを行う方法も本発明の範疇に含まれるものとする。

【0079】また、ウェーブレット係数の一部は正常に復号でき、それ以外は正常に復号できないようにスクランブルを行う方法も本発明の範疇に含まれる。これは例えば、前述の実施の形態1において、LLサブバンド以外のサブバンドにスクランブルを行う方法、前述の実施の形態2において、第0、1ビットプレーン以外のビットプレーンにスクランブルを行う方法等が考えられる。

【0080】また実施の形態3において、ROIが一つだけ指定された場合について説明されているが、ROIは一つに限定されるものではない。また、ROIに対してスクランブルを行い、非ROIに対してスクランブル

を行わない場合も本発明の範疇に含まれるものとする。

【0081】なお、本発明は複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムの一部として適用しても、1つの機器（例えば複写機、デジタルカメラ等）からなる装置の一部に適用しても良い。

【0082】また、本発明は上記実施の形態を実現するための装置及び方法のみに限定されるものではなく、上記システム又は装置内のコンピュータ（CPU或いはMPU）に、上記実施の形態を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、このプログラムコードに従って上記システム或いは装置のコンピュータが上記各種デバイスを動作させることにより上記実施の形態を実現する場合も本発明の範疇に含まれる。

【0083】またこの場合、前記ソフトウェアに関するプログラムコード自体が上記実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、具体的には上記プログラムコードを格納した記憶媒体は本発明の範疇に含まれる。

【0084】この様なプログラムコードを格納する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0085】また、上記コンピュータが、供給されたプログラムコードのみに従って各種デバイスを制御することにより、上記実施の形態の機能が実現される場合だけではなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）、或いは他のアプリケーションソフト等と協働して上記実施の形態が実現される場合にも、係るプログラムコードは本発明の範疇に含まれるものとする。

【0086】更に、この供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上記実施の形態が実現される場合も本発明の範疇に含まれる。

【0087】以上説明したように本実施の形態によれば、セキュリティ機能を持つ画像符号化データを生成する画像符号化装置は、画像符号化データを生成する際に、サブバンドをいくつかのデータに分割してスクランブルを行う。このスクランブルの行われた画像符号化データは、このスクランブルを解除できる閲覧資格者が持っている画像復号装置により正しく復号され、正常な復号画像が生成される。

【0088】またスクランブルの方法によっては、スクランブルを解除できない非閲覧資格者であっても、画像

の一部だけを正常に復号して閲覧することが可能になる。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スクランブル処理した画像符号化データを生成できる。

【0090】また本発明によれば、画像の一部をスクランブル処理して符号化した画像符号化データを得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施の形態1に係る画像符号化装置の主要構成を示すブロック図である。

【図2】図1のスクランブル処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】2次元ウェーブレット変換による帯域分解を説明する図である。

【図4】サブバンド並べ替え用メモリとインデックス用メモリを説明する図である。

【図5】インデックス用メモリの内容に従ってサブバンドの並べ替えを行う例を説明する図である。

20 【図6】インデックス用メモリのインデックスの作成例を説明する図である。

【図7】インデックスの変換例とそれによるサブバンドの並び替えを説明する図である。

【図8】インデックスの変換例とそれによるサブバンドの並び替えを説明する図である。

【図9】係数量子化部におけるサブバンド毎の量子化ステップを説明する図である。

【図10】実施の形態1に係るヘッダ付き符号化データの構成を説明する図である。

30 【図11】実施の形態1に係る画像符号化処理を説明するフローチャートである。

【図12】本発明の実施の形態2に係る画像符号化装置の主要構成を示すブロック図である。

【図13】図12のスクランブル処理部の構成を示すブロック図である。

【図14】離散ウェーブレット変換係数のビットプレーン分割例を説明する図である。

【図15】ビットプレーンのレベルxのスクランブル単位データの説明図である。

40 【図16】本発明の実施の形態3に係る画像符号化装置の主要構成を示すブロック図である。

【図17】実施の形態3におけるタイル分割を説明する図である。

【図18】実施の形態3に係るROI決定部を説明する図である。

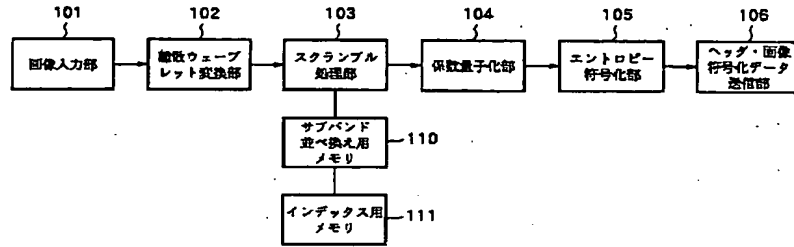
【図19】実施の形態3に係るROI決定部を説明する図である。

【図20】実施の形態3に係るヘッダ用ビット列と画像符号化データの生成を説明する図である。

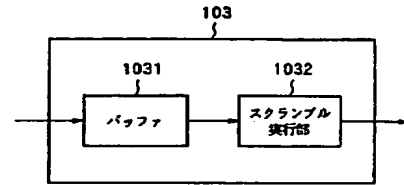
50 【図21】本発明の実施の形態3に係る画像符号化装置

における符号化処理を説明するフローチャートである。

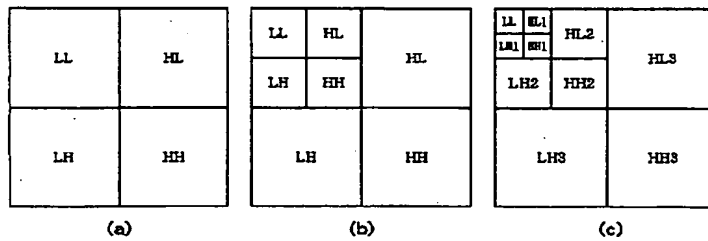
【図1】



【図2】



【図3】

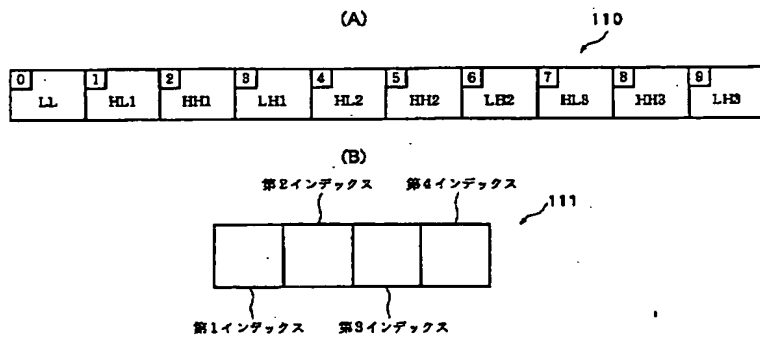


レベル0: LL, レベル1: HL1, HH1, LH1
 レベル2: HL2, HH2, LH2, レベル3: HL3, HH3, LH3

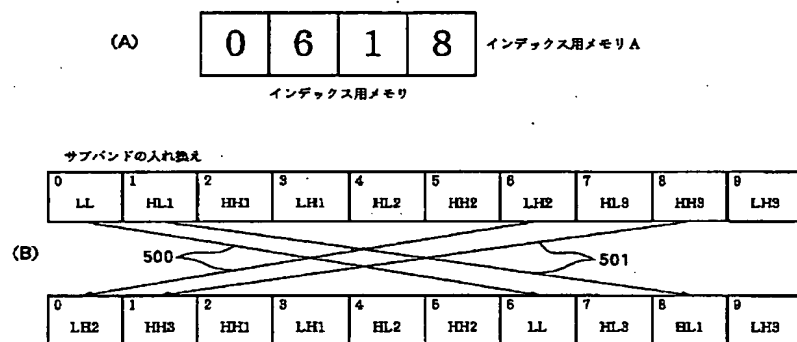
【図9】

周波数成分	量子化ステップ
LL	1
HL1	2
HH1	2
LH1	2
HL2	4
HH2	4
LH2	4
HL3	8
HH3	8
LH3	8

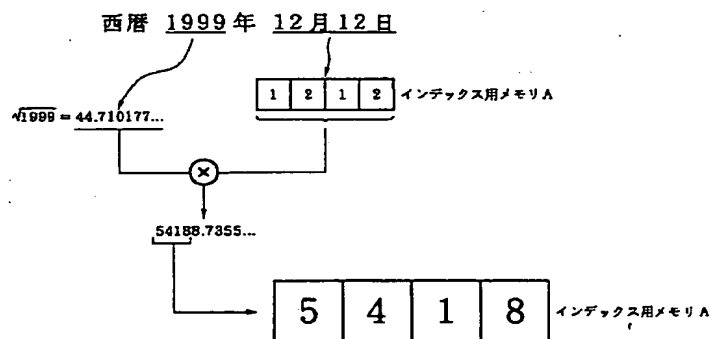
【図4】



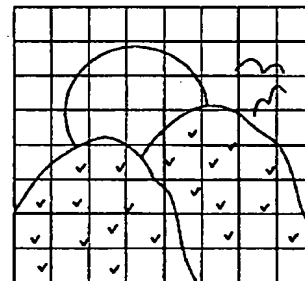
【図5】



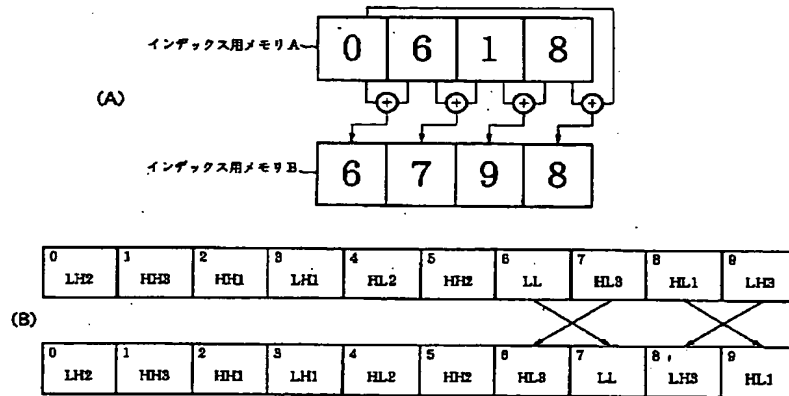
【図6】



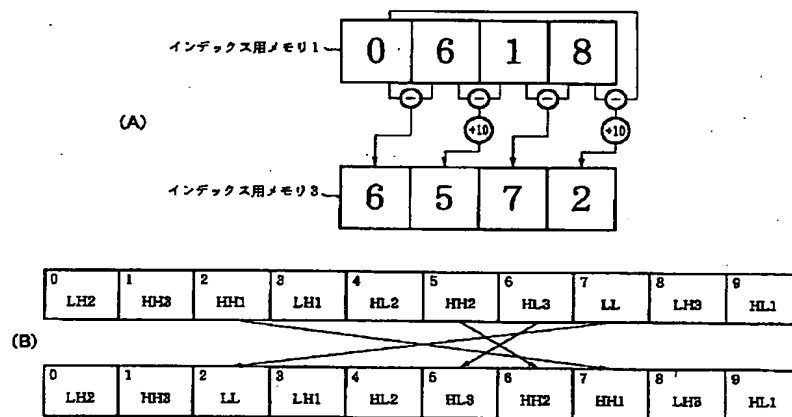
【図17】



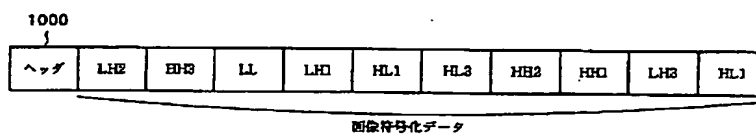
【図7】



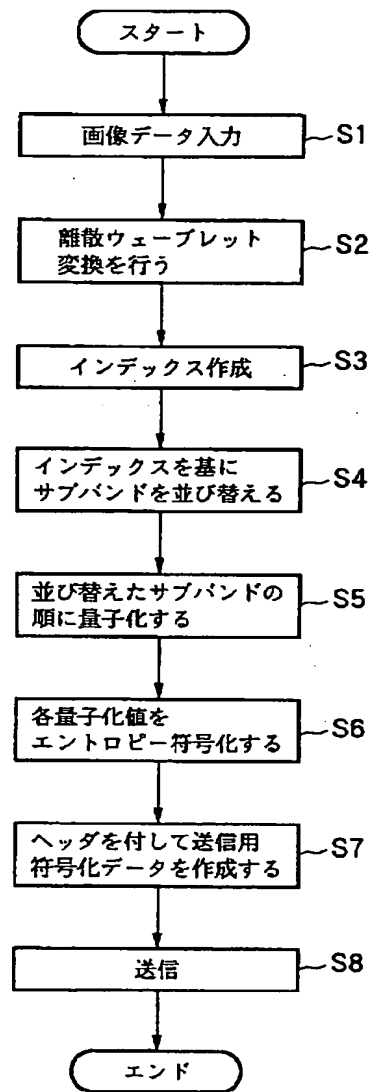
【図8】



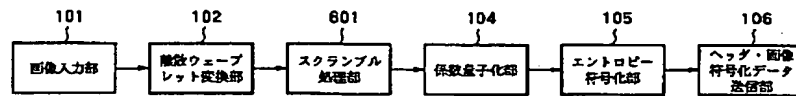
【図10】



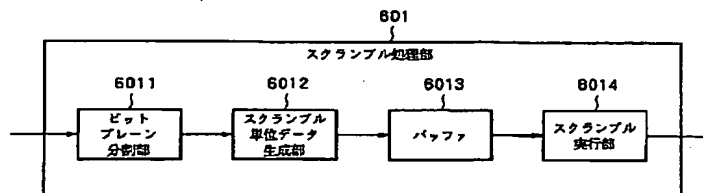
【図11】



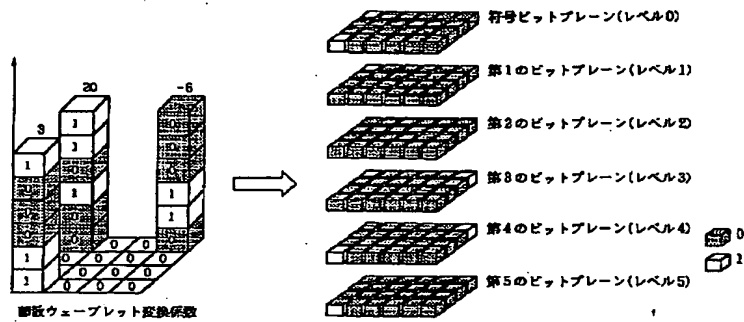
【図12】



【図13】



【図14】

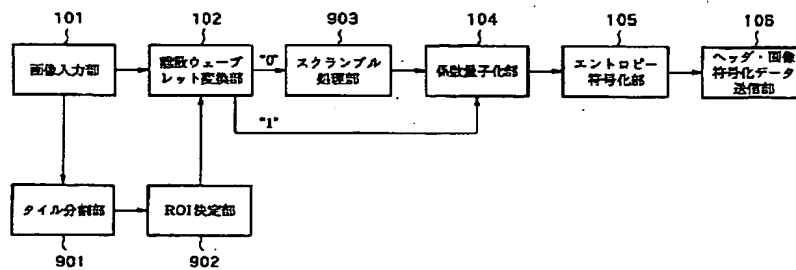


【図15】

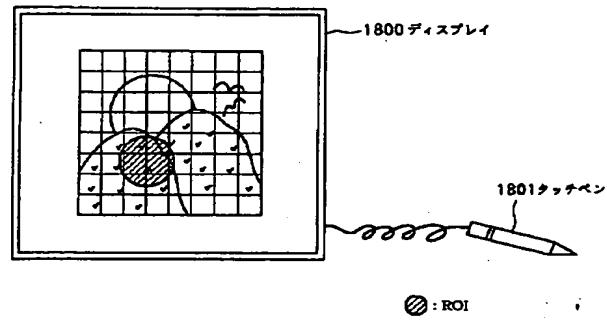
レベルxのスクランブル単位データ

LLサブバンドの 第x番目のビットプレーン	HL1サブバンドの 第x番目のビットプレーン	...	LHBサブバンドの 第x番目のビットプレーン
--------------------------	---------------------------	-----	---------------------------

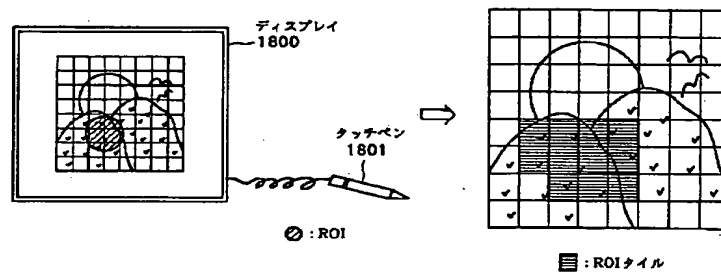
【図16】



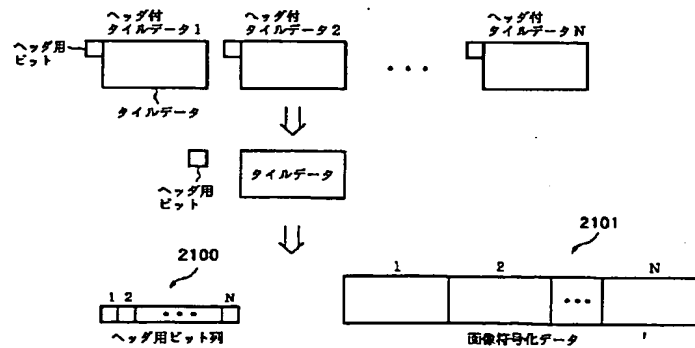
【図18】



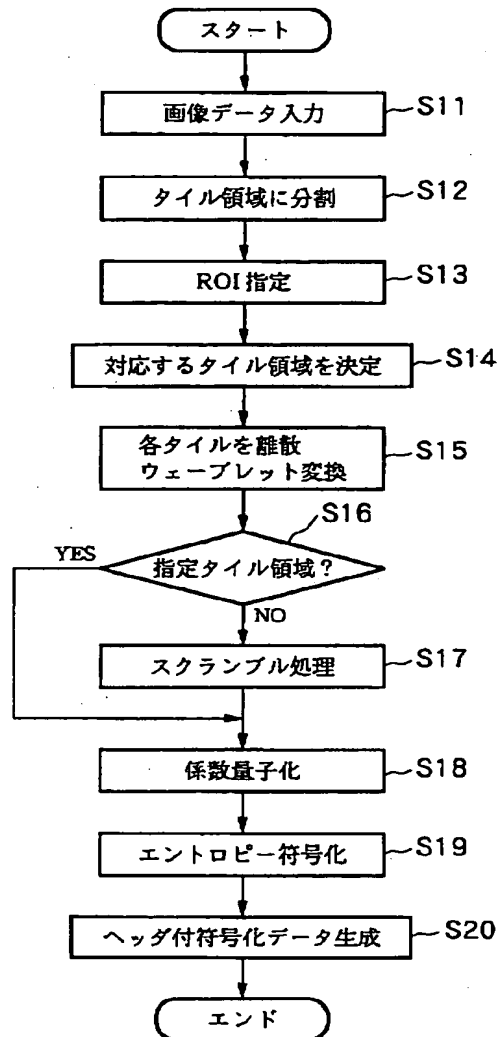
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 梶原 浩
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK00 LA00 MA24 MC12 ME11
RB01 SS06 UA02 UA38
5C064 CA00 CB10
5J064 AA00 BA09 BA13 BA15 BA16
BB09 BC01 BC16 BC18 BC29
BD02